

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record.

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

#B/

Docket No. 205040US0/vdm

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Noriko SUEHIRO, et al.

GAU: 2871

SERIAL NO: 09/813,988

EXAMINER:

FILED: March 22, 2001

FOR: LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY APPARATUS

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS  
WASHINGTON, D.C. 20231

RECEIVED  
SEP 26 2001  
TC 2800 MAIL ROOM

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2000-081622	March 23, 2000
JAPAN	2000-118942	April 20, 2000
JAPAN	2000-335267	November 1, 2000

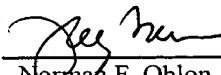
Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and  
(B) Application Serial No.(s)
  - ☐ are submitted herewith
  - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

WILLIAM E. BEAUMONT  
REGISTRATION NUMBER 30,996

  
Norman F. Oblon  
Registration No. 24,618



22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 10/98)

09/813,988



# 日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 3月23日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-081622

出 願 人

Applicant (s):

旭硝子株式会社

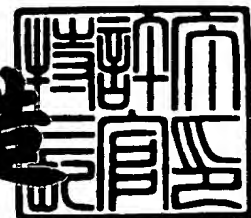
オプトレックス株式会社

RECEIVED  
SEP 26 2001  
TC 2800 MAIL ROOM

2001年 3月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3015843

【書類名】 特許願

【整理番号】 P9553

【提出日】 平成12年 3月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/133

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区羽沢町 1 1 5 0 番地 旭硝子株式会社内

    【氏名】 舩田 紀子

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区羽沢町 1 1 5 0 番地 旭硝子株式会社内

    【氏名】 新山 聡

【特許出願人】

    【識別番号】 000000044

    【氏名又は名称】 旭硝子株式会社

【特許出願人】

    【識別番号】 000103747

    【氏名又は名称】 オプトレックス株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100083404

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 大原 拓也

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 042860

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

特 2 0 0 0 - 0 8 1 6 2 2

【物件名】	要約書	1
【ブルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示素子

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 それぞれが複数の透明電極を有する第 1 基板と第 2 基板との間に、メモリ性を有する液晶層が設けられ、電界もしくは磁界によって表示を変化させる液晶表示素子において、

同一基板面内で互いに隣接する上記透明電極の間隔を  $a$  とし、上記第 1 基板と上記第 2 基板との間で対向する上記透明電極間に挟持された上記液晶層の厚みを  $d$  として、上記透明電極の間隔  $a$  が、 $d \times 0.5 \leq a \leq d \times 6.0$  の関係にあることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 2】 上記液晶層が、コレステリック液晶である請求項 1 に記載の液晶表示素子。

【請求項 3】 上記第 1 基板側の透明電極が行電極で、上記第 2 基板側の透明電極が列電極である請求項 1 または 2 に記載の液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、メモリ性を有する液晶層による液晶表示素子に関し、さらに詳しく言えば、外圧によるコントラストの低下を防止する素子構成の技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

現在では、主として TN、STN、TFT などの液晶表示素子が実用化されているが、他の液晶表示素子として、高速応答性・メモリ性に特徴がある強誘電性・反強誘電性液晶表示素子や、カラー化で注目されるゲスト・ホスト表示素子などの実用化も検討されている。

【0003】

同様に、コレステリック液晶による液晶表示素子（以下、コレステリック LCD と呼ぶ）も、メモリ性を有し、明るい反射型表示が可能であることから、次世

代の液晶表示素子として注目され、その実用化が検討されている。コレステリックLCDの表示原理そのものは古くから知られている。すなわち、コレステリック液晶は、一旦所定の電圧を印加することにより、その後は電圧をかけなくても選択反射のプレナーまたは散乱状態のフォーカルコニックで安定に配向状態を保持するメモリ性を有している。

## 【0004】

プレナーとは、コレステリック液晶配列をネマチック液晶配列にする高い電圧V1を印加した場合、一定のピッチを持つねじれ構造のねじれ方向と垂直方向の配光軸（ヘリカル軸）がほぼ電極基板と垂直方向にそろい、液晶のピッチと平均屈折率で決定される特定の波長で選択反射がおきる状態をいう。このプレナー状態は、液晶パネルにその基板と垂直方向に外圧を加えることによっても見られる。なお、ピッチはベース液晶とカイラル材の種類と混合比で決定される。

## 【0005】

一方、フォーカルコニックとは、先のプレナー状態から電圧V1より低い電圧を印加するか、または電圧V1を印加した後に所定の空白期間を設けてさらにそれよりも低い電圧を印加することにより、ヘリカル軸が電極基板に対してばらばらの方向を向いた散乱状態となり、液晶パネルの背面側に色が塗られている場合には、その色が表示される状態をいう。いずれの状態も、一度その状態にすると、次に電圧が印加されるまで、その配向状態が維持される。

## 【0006】

## 【発明が解決しようとする課題】

このように、コレステリックLCDは、一旦電圧を印加して所定の表示をさせた後に電圧無印加状態にしても、直前の表示がそのまま安定に保持される。表示を変えるには、再度所定の電圧を印加すればよいが、新しい配向状態にするためには、一旦全面リセットをかけてから、次の表示に必要な電圧を印加する必要がある。すなわち、リセットにより直前の表示を完全に消去してから、新しい表示に書き換える必要がある。

## 【0007】

しかしながら、プレナー配列は電極基板にその基板とほぼ垂直方向に圧力（外

力)を加えることでも形成されるため、外力により表示が変化してしまうおそれがある。マトリクス表示を行なう電極構造において、液晶層の行電極(X電極)と列電極(Y電極)とに挟持されている領域は、再度所定の電圧を印加することにより、外力にて変化した表示内容を復元することができるが、直接電圧を印加できない透明電極の間の線間部分は、配向状態を任意に制御できない。

## 【0008】

したがって、線間部分が外力でプレナー(反射)状態となると、再度の書き込み(電圧印加)によって表示内容を復元させても、線間部分は依然として反射状態のまま取り残されるため、表示コントラストが大幅に低下するという課題が生ずる。

## 【0009】

これを防止するには、線間部分が視認されないように、表示面側の電極基板にブラックマスクを形成すればよいのであるが、画素電極部との重ね合わせに高精度の位置合わせ技術を要するばかりでなく、開口率の低下により反射時の明るさが低下するので好ましい解決策とは言えない。また、ブラックマスクの形成によるコストアップも免れない。

## 【0010】

## 【課題を解決するための手段】

本発明は、このような課題を解決するためになされたもので、その構成上の特徴は、それぞれが複数の透明電極を有する第1基板と第2基板との間に、メモリ性を有する液晶層が設けられ、電界もしくは磁界によって表示を変化させる液晶表示素子において、同一基板面内で互いに隣接する上記透明電極の間隔を $a$ とし、上記第1基板と上記第2基板との間で対向する上記透明電極間に挟持された上記液晶層の厚み(セルギャップ)を $d$ として、上記透明電極の間隔 $a$ を、 $d \times 0.5 \leq a \leq d \times 6.0$ 、より好ましくは $d \times 1.0 \leq a \leq d \times 4.0$ の関係としたことにある。

## 【0011】

これによれば、画素部分と線間部分とで均一な配向状態が得られ、コントラスト低下を回避することができる。本発明の好ましい態様によれば、上記液晶層に



はコレステリック液晶が用いられる。

【 0 0 1 2 】

表示形態（透明電極の形成パターン）は、セグメント表示などの非フルドット表示でもよいが、本発明は、上記第 1 基板側の透明電極が行電極（X 電極）で、上記第 2 基板側の透明電極（Y 電極）が行電極であるマトリクス表示の場合に、顕著な作用効果が発揮される。

【 0 0 1 3 】

ここで、第 1，第 2 基板間で対向する電極部分を画素部分、同一基板面内で互いに隣接する透明電極の間を線間部分と定義すると、画素部分では対向電極により完全なコンデンサを形成しており、液晶の配向は主として電界で制御されるのに対して、線間部分では少なくとも一方の透明電極が存在しないため、液晶の配向は透明電極のエッジ部分における等電位面のゆがみによる漏れ電界、画素部分で電界によって決定される液晶の配向状態および基板界面の配向規制力など様々な要因に依存すると考えられる。

【 0 0 1 4 】

さらに、線順次駆動を行なう場合には、隣接する透明電極間で電位差が生じて、隣接する透明電極間および第 1，第 2 基板間のいずれにおいても、等電位面の大きなゆがみが生ずることになり、これも線間部分での液晶の配向変化を引き起こす要因になることが予想される。

【 0 0 1 5 】

このように、線間部分では画素部分で発生される電界を含む様々な要因で配向変化が引き起こされる可能性が高いため、画素部分および線間部分の区別なく電界によって液晶の配向状態を制御するには、透明電極の間隔  $a$  をセルギャップ  $d$  との関係において、所定の範囲に設定する必要がある。

【 0 0 1 6 】

すなわち、透明電極の間隔  $a$  がセルギャップ  $d$  の 6 倍を超える場合には、線間部分の液晶の配向状態を変化させることができるような電界強度を線間部分の液晶に与えることが困難で、外力で反射状態（プレナー状態）となった場合、特にフォーカルコニック配列時のバックグランド輝度が上昇し、表示コントラストが低

下してしまう。

#### 【0017】

反対に、透明電極の間隔  $a$  がセルギャップ  $d$  の  $0.5$  倍未満である場合には、表示をリセットする際の高い電圧の印加後に線間部分が反射となる場合がある。また、透明電極のパターニング加工時に短絡の危険性も高くなるので好ましくない。このような理由により、本発明では  $d \times 0.5 \leq a \leq d \times 6.0$ 、より好ましくは  $d \times 1.0 \leq a \leq d \times 4.0$  の関係としている。

#### 【0018】

##### 【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施例について説明する。まず、図1の断面図により全体的な構成を説明すると、この液晶表示素子1は、第1基板2と第2基板3とを備えている。基板の材質は、ガラスもしくはプラスチックのいずれでもよい。

#### 【0019】

この実施例において、表示形態はフルドット表示であり、第1基板2側には、複数の行電極（X電極）21がストライプ状のパターンで所定の間隔（線間幅）をもって互いに平行に形成されている。

#### 【0020】

同様に、第2基板3側にも、複数の列電極（Y電極）31がストライプ状のパターンで所定の間隔をもって互いに平行に形成されている。なお、行電極21、列電極31ともに線間幅は同一であり、また、行電極21、列電極31ともにITO（インジウム・錫酸化物）よりなる。

#### 【0021】

図示されていないが、各基板2、3の電極形成面上には、電気絶縁膜および配向膜がそれぞれ形成されている。いずれか一方の基板内面側に視感性の調整の目的でカラーフィルタが設けられてもよい。各基板2、3は周辺シール材4を介して圧着され、その基板2、3間には液晶層5が封入されている。この場合、コレステリック液晶が用いられている。

#### 【0022】

この実施例においては、第2基板3側に端子部3aが連設されており、端子部

3 a には引出電極群 3 2 が形成されている。第 2 基板 3 側の列電極 3 1 は、引出電極群 3 2 内の所定の電極に直接接続されているが、第 1 基板 2 側の行電極 2 1 は、周辺シール材 4 に含まれている導電ビーズなどのトランスファ材を介して引出電極群 3 2 内の所定の電極と導通がとられている。なお、基板間導電接続を行わず、第 1 基板および第 2 基板のそれぞれに引出電極群を設けるようにしてもよい。

## 【 0 0 2 3 】

図 2 に行電極 2 1 と列電極 3 1 の交差パターンの一部拡大平面図を示し、図 3 に図 1 の一部拡大断面図を示す。これらの図において、行電極 2 1 と列電極 3 1 とが交差している部分、すなわち第 1, 第 2 基板 2, 3 間で対向する電極部分が 1 ドットの画素部分 D で、隣接する行電極 2 1, 2 1 間、隣接する列電極 3 1, 3 1 間が線間部分 A である。

## 【 0 0 2 4 】

ここで、画素部分 D における液晶層 5 の厚み（セルギャップ）を  $d$  とし、線間部分 A の幅（線間幅）、すなわち隣接する行電極 2 1, 2 1 間、隣接する列電極 3 1, 3 1 間の間隔を  $a$  とすると、電極間の間隔  $a$  は、 $d \times 0.5 \leq a \leq d \times 6.0$  の範囲とされる。より好ましくは、 $d \times 1.0 \leq a \leq d \times 4.0$ 。

## 【 0 0 2 5 】

このように、電極間の間隔  $a$  と液晶層 5 の厚み  $d$  とを関係づけることにより、画素部分 D から、線間部分 A の液晶に対して、その配向状態を変化させることができるような電界強度が与えられる。なお、本発明は、フルドット表示型液晶表示素子のみならず、セグメント表示やドットキャラクタ表示などの液晶表示素子にも適用可能である。

## 【 0 0 2 6 】

## 【実施例】

## 《実施例 1》

I T O よりなる透明導電膜付き基板を 2 枚用意し、その各基板に電極間の間隔（線間幅） $a$  を  $10 \mu m$  としてエッチングし、160 本のストライプ電極を形成した。そして、各基板の電極形成面側に電気絶縁層を形成した後、ポリイミドの

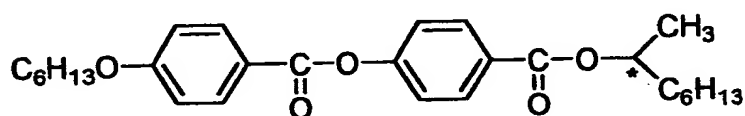
樹脂溶液を塗布し焼成して配向膜を形成した。

この2枚の基板を、それらのストライプ電極が直交するように配置し、その対向面間に直径4  $\mu\text{m}$ の面内スペーサを撒布したうえで、液晶注入口となる部分を除いて基板の4辺に、直径4  $\mu\text{m}$ の微量のグラスファイバーを含むエポキシ樹脂からなる周辺シール材を塗布し、2枚の基板を貼り合わせてセルを作製した。このセルのセルギャップbは4  $\mu\text{m}$ であり、ストライプ電極の間隔aはその2.5倍である。

次に、ネマチック液晶 ( $T_c = 97^\circ\text{C}$ ,  $\Delta n = 0.242$ ,  $\Delta \epsilon = 13.8$ ) 66.5部、下記化1の光学活物質16.75部、下記化2の光学活物質16.75部からなる液晶組成物を調製して、セルに真空注入法にて注入した後、注入口を光硬化樹脂で封止し、液晶パネルを得た。

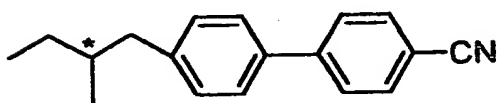
【0027】

【化1】



【0028】

【化2】



【0029】

この液晶パネルの片方の基板面を艶消し黒の塗料で塗装し、電極取り出し部（端子部）に導電性粘着材付きの銅箔テープを貼ってストライプ電極を短絡状態とした。そして、その電極取り出し部に、パルス幅500 msecで実効値30 V r m s のバイポーラ矩形波パルス印加したところ、画素部分はすべて反射状態（ブレナー状態）となった。

次に、実効値20 V r m s のバイポーラ矩形波パルス印加した。これにより、画素部分はすべて黒（フォーカルコニック状態）となり、先の反射時の全面の

反射率を、このときの黒の全面の反射率で割ったコントラスト値は10であった。

次に、この液晶パネルを基板面に対して垂直方向から指で加圧したところ、加圧した部分は線間部分を含めて反射状態となった。そこで、再び実効値30Vrmsのバイポーラ矩形波パルスを印加したところ、画素部分は全面反射状態となったが、線間部分は黒表示となった。

さらに、実効値20Vrmsのバイポーラ矩形波パルスを印加したところ、今度は線間部分も含めて全体が黒となった。反射時の反射率を、このときの黒の反射率で割ったコントラスト値は10で変化が見られず、外圧によって変化した表示内容を、再書き込みによりコントラストを低下させることなく再現することができた。

#### 【0030】

##### ＜比較例1＞

各基板に電極間の間隔（線間幅） $a$ を30 $\mu\text{m}$ としてエッチングし、160本のストライプ電極を形成した以外は、上記実施例1と同様にしてセルを作製した。セルギャップ $b$ は4 $\mu\text{m}$ であるから、この比較例1において、ストライプ電極の間隔 $a$ はセルギャップ $b$ の7.5倍である。このセルに上記実施例1と同じ液晶組成物を注入し、その注入口を封止して液晶パネルを得た。

この液晶パネルにおいても、上記実施例1と同じく、片方の基板面に艶消し黒の塗料を塗布し、また、電極取り出し部に導電性粘着材付きの銅箔テープを貼ってストライプ電極を短絡状態とした。

そして、上記実施例1と同じく、その電極取り出し部に、パルス幅500msecで実効値30Vrmsのバイポーラ矩形波パルスを印加したところ、画素部分はすべて反射状態（プレナー状態）となった。

次に、上記実施例1と同じく、実効値20Vrmsのバイポーラ矩形波パルスを実効値30Vrmsのバイポーラ矩形波パルスに印加したところ、画素部分はすべて黒（フォーカルコニック状態）となり、先の反射時の全面の反射率を、このときの黒の全面の反射率で割ったコントラスト値は9であった。

次に、上記実施例1と同じく、この液晶パネルを基板面に対して垂直方向から

指で加圧したところ、加圧した部分は線間部分を含めて反射状態となった。そこで、再び実効値  $30\text{ V r m s}$  のバイポーラ矩形波パルスを印加したところ、この比較例 1 においては、画素部分は全面反射状態となったが、線間部分は変化がなく、全面が反射状態となった。

さらに、実効値  $20\text{ V r m s}$  のバイポーラ矩形波パルスを印加したところ、画素部分は黒に転じたが、線間部分は反射状態のままであり、 $30\text{ V r m s}$  のパルス印加後の反射率を、このときの黒の反射率で割ったコントラスト値は 4 であり、外圧によって変化した表示内容を再書き込みにより再現するとコントラストが大幅に低下した。

#### 【0031】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、メモリ性を有する液晶層による液晶表示素子において、同一基板面内で互いに隣接する透明電極の間隔（線間幅）を  $a$  とし、上下の各基板との間で対向する透明電極間（画素部分）に挟持された液晶層の厚み（セルギャップ）を  $d$  とし、透明電極の間隔  $a$  を、 $d \times 0.5 \leq a \leq d \times 6.0$  の関係としたことにより、画素部分から線間部分の液晶に対して、その配向状態を変化させることができるような電界強度が与えられ、これにより、画素部分と線間部分とで均一な配向状態が得られ、コントラスト低下を回避することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

本発明による液晶表示素子の一実施例の全体的な構成を示した概略的な断面図。

#### 【図 2】

上記実施例の行電極と列電極の交差パターンを示した一部拡大平面図。

#### 【図 3】

図 1 の一部拡大断面図。

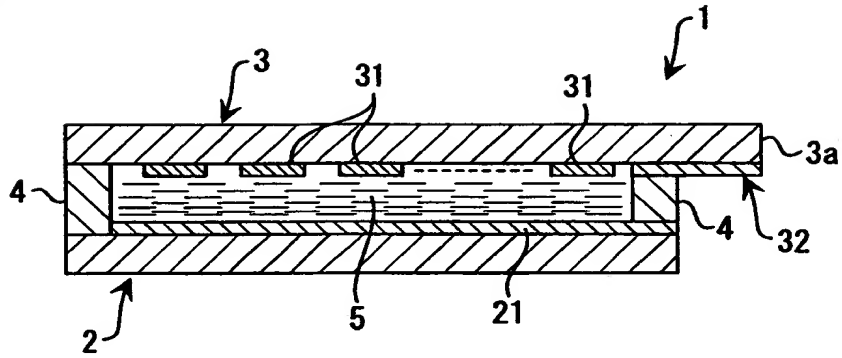
#### 【符号の説明】

- 1 液晶表示素子

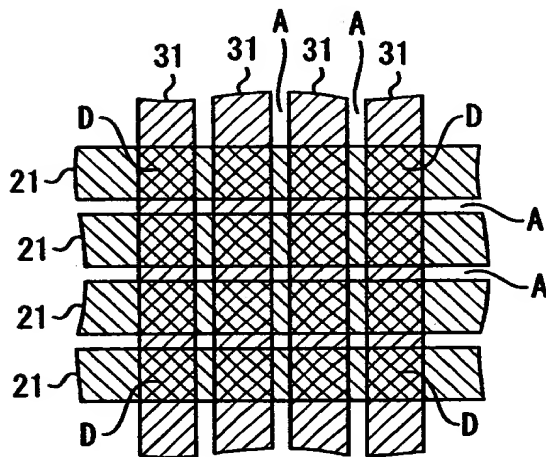
- 2 第 1 基板
- 2 1 行電極
- 3 第 2 基板
- 3 1 列電極
- 3 2 引出電極群
- 4 周辺シール材
- 5 液晶層
- A 線間部分
- a 線間幅
- D 画素部分

【書類名】 図面

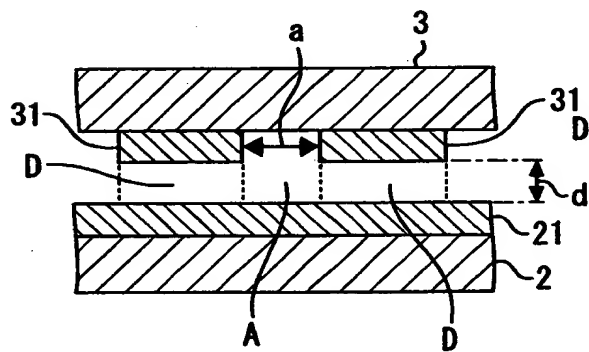
【図 1】



【圖 2】



【図 3】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 メモリ性を有する液晶層を備えた液晶表示素子において、画素部分と線間部分とで均一な配向状態が得られるようにする。

【解決手段】 コレステリック液晶などのメモリ性を有する液晶層による液晶表示素子において、同一基板面 3 内で互いに隣接する透明電極 3 1, 3 1 の間隔（線間幅）を  $a$  とし、上下の各基板 2, 3 との間で対向する透明電極 2 1, 3 1 間（画素部分 D）に挟持された液晶層の厚み（セルギャップ）を  $d$  として、透明電極の間隔  $a$  を、 $d \times 0.5 \leq a \leq d \times 6.0$  の範囲内とする。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000044]

1. 変更年月日 1999年12月14日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号

氏 名 旭硝子株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000103747]

1. 変更年月日 1998年 6月 1日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都荒川区東日暮里五丁目7番18号  
氏 名 オプトレックス株式会社